

愛媛大学工学部 正会員 ○ 溝端光雄

愛媛大学工学部 正会員 安山信雄

愛媛大学工学部 正会員 柏谷増男

1. はじめに

筆者らは、これまで、地方都市における公共交通機関と私的交通機関との利便性の比較に関する調査研究を行ってきた。その結果、地方都市での私的交通機関の公共交通機関に対する優位性が地方都市の特性と深く結びついていること、およびそのことが種々の要因を通して現われていることが理解された。¹⁾ こうした研究結果から考えると、地方都市の公共交通機関の将来にはまことに厳しいものがあり、衰退傾向を覆すことは並大抵のことではないと思われる。

しかしながら、人口20～50万程度の地方中核都市では、バス、鉄・軌道のような公共交通機関は、量的には幾分かの衰退を続けるにしても、ある一定の役割を果たすものと考えられる。その2つの考え方を述べておこう。そのひとつは、やや消極的な考え方であり、私的交通機関が主交通機関になりきったとしても、いわゆる交通弱者の交通需要をこなす交通機関として公共交通機関が必要であるとするものである。他のひとつは、やや積極的な考え方であり、省エネルギー、あるいは省空間等の面で公共交通機関の利用が望ましく、公共交通機関離れをくい止めるとともに、私的交通機関からの転換が必要となった場合の受け皿を用意しておこうとするものである。

本研究は、現状での衰退傾向が続く地方都市公共交通機関について、将来の役割と位置づけを考えたうえで、公共交通機関整備をいかに進めるべきかを考察しようとするものである。本論文は、そのための基礎研究であり、地方中核都市の1典型として、人口20～50万人程度で複数の鉄・軌道路線を有する都市圏を想定し、今後10～20年程度の期間における地方都市の公共交通機関整備に関するひとつの考え方を提案し、関連する検討事項を基礎的段階においてまとめたものである。

2. 地方都市の公共交通機関の現状

現在、大部分の地方都市では、自動車を中心とした私的交通機関が都市の主要な交通機関となっており、公共交通の衰退と私的交通の増大という傾向は依然として続いている。

松山都市圏の場合についてみると、昭和46年と昭和52年とを比較した場合、この間に自動車利用トリップ数が39%増加したのに対し、私鉄利用²⁾³⁾(市内電車を除く)トリップ数は4%増にすぎず、国鉄では7%減、市内電車⁴⁾は21%減、バスは12%減である。私鉄利用トリップ数は、この間の人口増と比較すれば相対的には減少しており、昭和50年以降では絶対量でも減少が続いている。松山都市圏についてみれば、公共交通機関利用者は全面的に減少し続けており、その傾向は鉄道よりもむしろバスにおいて著しいといえる。

公共交通の衰退と私的交通の増大という現象は、地方都市交通における私的交通機関の優位性を示すものであるが、その要因を列挙すれば、以下のようになる。⁵⁾

- (i) トリップ長が短いため、運転負担が少ない。
- (ii) 公共交通整備水準が低く、アクセス、待ち時間が大きい。このため、自動車の混雑が激しく、鉄道の速度が速い場合でも、アクセス手段等を要しない私的交通機関が有利となる。
- (iii) 公共交通機関の路線網が単純なため、面的サービスの点で、私的交通機関に対して著しく不利である。
- (iv) 公共交通機関の不便な郊外で住宅や事業所が増加していること、また事業所の多くが情報依存型でなく物依存型であるため、事業所立地と自動車との関係が深いこと。

(V) 鉄道施設の多くは、古くかつ老朽化しており魅力性に乏しい。

これからわかるように、要因は様々であり、かつ、地方都市の特性と密接な関係を持つものといえる。したがって、この傾向を積極的にくつがえして、公共交通機関を地方都市の主交通機関とすることは極めて困難である。

以上の結果から判断すれば、地方都市では私的交通機関への依存度は今後さらに強まるものと考えられる。この点に関して、運転免許保有率について考察する。

愛媛県内での男性の保有率は、20代97%、30代93%、40代79%、50才以上53%であり、女性の保有率は、20代60%、30代56%、40代33%、50才以上75%となっている。^{注)} この結果から、世代変化に伴い今後も自動車保有率が増加すると予想されること、免許保有の面からみれば、男性については、ごく少数の人を除けば私的交通体系型都市への適応が可能であることがわかる。しかしながら、一方では、現在の中高年齢者の半数は公共交通機関を必要としていること、また、女性の保有率が世代変化に対して頭打ちの傾向を示しており、今後とも女性のかかりの部分は公共交通機関を利用することが考えられる。

以上の本章で述べたことをまとめると、地方都市での私的交通機関の増大と公共交通機関の衰退という傾向は今後も続き、それを逆転することは非常に難しいと言える。しかしながら、少なくとも今後10～20年の間では、高齢者や女性を中心とした公共交通需要がある程度は存在しつづけるものと思われる。

3. 公共交通機関整備のあり方と基本方針

(1) 公共交通機関の必要性

地方都市の公共交通機関の必要性と役割とを、やや消極的な考え方にたった場合とやや積極的な考え方にたった場合とについてそれぞれ考えてみよう。

まず、より消極的な考え方をとりあげる。これは、地方都市での私的交通機関の公共交通機関に対する優位性は根強く、余程の状況変化がない限り、公共交通機関の衰退は今後も確実に続くとするものである。この考え方のもとでは地方都市が私的交通機関のみの都市となることが予想され、交通機会⁶⁾の公平性が失われることが懸念されている。またそのような場合に都市交通の公共性確保の手段としては、種々のパラ・トランジットシステムが注目されている。⁷⁾

このことを、我々が想定している地方中核都市について考えよう。2.で述べた免許保有率の推移から今後10～20年後においても、成年女性の1/3程度は免許を保有しないと思われる。これに老人、少年・少女等をつけ加えると15才以上人口のうち少なくとも2～3割は、自動車やバイクなどを使うことができない、あるいはできることなら使いたくない人々であろうと考えられる。人口数十万の都市でのこれらの人々の交通需要を予想すると、輸送能力が低く、高いコストを伴うパラ・トランジット機関で対処することは、実質的に不可能であると考えられる。こうした交通需要にはむしろ大量輸送機関をあて、対応が困難な場合にのみパラ・トランジットシステムを利用すべきであろう。したがって、私的交通の優位が続くとしても、公共交通機関に対する交通需要は一定限度存在すると考えられ、交通計画の面では、衰退傾向に対してどこかで歯止めをかけるべきといえる。

次に、やや積極的な考え方をとりあげる。これは、私的交通の現状での優位性を認めるものの、エネルギーや利用空間などの消費の面で乗用車の過度の利用は望ましくないとするものである。地方都市交通の現状からみても大巾な転換量を期待することはできないが、乗用車から公共交通機関への転換は好ましいことであり、その際の受け皿として、ある程度のサービス水準を持つ公共交通機関が必要となる。

我々は、この2つの考え方の範囲内で公共交通機関の位置づけを行なうこととする。本章のこれまでの考察をまとめると、想定している都市圏では、今後とも鉄・軌道やバスのような大量輸送機関はある程度必要であるといえる。すなわち、公共交通機関存立のための最低のレベルとしては、“消極的な考え方における必要性”をとらえ望ましいレベルとしては、“より積極的な考え方における必要性”をとらえることとする。

(2) 公共交通機関整備のあり方

注) 愛媛県警察本部調べ

前節で述べた必要性からみた場合、公共交通機関整備に望まれる要件を考察する。

はじめに、都市交通の公共性確保のための必要性を考えると、公共交通機関は公共福祉機関としての性格をいくらか持つこととなる。したがって、ある一定のシビルミニマムのサービス水準の確保が要請されるが、それが確保されれば、それ以上のサービス水準の向上よりもむしろ効率的な運営が要求されよう。このため、具体的には、交通網の合理的再編成や既存施設の有効利用が要請されよう。また、福祉的性格により、運賃収入の増加は現状ほどには重要視されないと思われ、運賃面では弾力的処置をとる可能性がある。

次に、できれば転換をはかりたいという考え方についてみると、サービス水準の向上に努めるべきではあるが、新線建設のような大規模な投資は不必要といえる。

以上の考察から、本論文で対象とする公共交通機関整備の要件は以下のようにまとめられる。

- (i) シビルミニマムのある一定のサービス水準の確保。
- (ii) 既存施設の利用、路線網の合理的再編成による効率的運営方法。
- (iii) 多額の投資を必要としない範囲でのサービス向上の努力。
- (iv) 運賃制度は、利用者のサービスや運営の効率化をも考えたうえで弾力的に取り扱う。

(3) 整備のための基本方針

前述の整備のあり方に基づいて、具体的な整備構想をたてる場合の基本方針について考察する。

第1の方針は、公共交通機関の中心を既存の鉄道もしくは軌道におくことである。その理由としては、次のようなものがあげられる。

- (i) 鉄道はバスに比べて速度が速く、定時性の面でもすぐれている。
- (ii) 鉄道の輸送能力は大きく、かなりの輸送余力を引き出せる。
- (iii) 鉄道はバスに比べて輸送生産性が高い。
- (iv) 地方都市ではバス運行改善策の実施が困難で効果も小さい。

このように、既存の施設が使える場合には、鉄道はバスに比べてかなりすぐれた交通手段といえる。そして、効率的運営をはかることを考えれば、既存の鉄道施設を十分に利用し、施設・労働力の面での輸送生産性の向上をはかるべきであろう。鉄道を主、バスを従とした交通体系を作り、バスから鉄道への積極的移転をはかるべきである。

この点に関して、バス路線網について考察しよう。地方都市には運行本数の少ないバス路線が多く、現状のままでは、それらの多くは休・廃止に至る可能性がある。また、現状では、鉄道と並列のバス路線が重要な路線となっていることが見られるが、上述の鉄道施設の有効利用の点から見れば、そのような路線は廃止すべきであるといえる。けれども、バスは鉄道に比べて面的サービスですぐれたまわりのさく交通機関であるため、このようにバス路線の休・廃止が考えられる場合には、アクセス時間や待ち時間の面で交通サービスの低下が生じるものと予想される。

鉄道主体の交通体系のもとでこの難点を解消するためには、バス路線網の再編成を含めたフィーダーサービスの充実と鉄道による交通サービスの向上とが必要となる。このうち後者については、乗客増と運転間隔の短縮とがうまくかみあうことが期待されるが、前者は重要な課題といえる。このことから、第2の方針は、フィーダーサービスの充実をはかることとなる。

フィーダー機能を果たす交通機関としては、自転車、バイクおよびバスが考えられる。このうちバス利用者については、バスから鉄道への乗り換えが生じるため、現行の運賃制度のもとでは現状のバス路線を利用する場合に比べて運賃が割高となる。交通機会の公平性を確保すべきという公共的視点にたてば、このような事態は問題であり、現状の路線網での運賃を上まわるべきではない。したがって、乗り換えがそのまま運賃増加につながるような運賃制度が必要となる。これが、第3の方針となる。

以上、鉄道主体型の交通網編成、フィーダーサービスの充実、運賃制度改革の3点が整備構想をたてる場合の基本方針となる。これらの方針は互いに補完的である。第1の方針を他の2方針が支えていることは、これまで述べたとおりである。フィーダーサービスの充実をはかるために必要なのは、バス路線の再編成によって生じる余剰バスで十分確保できるわけである。一方運賃制度改革については、前述の余剰バスをなくすことにより、かなりの経費節約が期待できるわけで、そのことが収入減が予想される運賃制度の実現可能性を与えているといえる。これらの3つの方針がすべて揃ったときに初めて、(2)で述べた要請を満たす公共交通システムが完成すると言えよう。

4. 基本的検討事項

ここでは、前節での公共交通機関整備のための基本方針を踏まえて、軌道システムとそれを補完するフィーダーシステムに関する検討事項を整理する。

表-1は、その基本方針を念頭において、既存の軌道システムを有する地方都市の公共交通整備に関する基本的検討事項を要約し示したものである。以下では、これらの検討事項について、地方都市交通の特性に留意しながら考察を加えることとする。

(1) 軌道系システムのサービス向上

(a) 路線網の充実

駅新設の必要性は、①国鉄線が長い駅間距離のために都市内交通の機能を有してまいなく、この機能を持たせること、②後述する(b)に関連することであるが、地方都市の軌道系システムが単線であり、その容量増加に伴い待避線の整備が必要となることの2点である。

相互乗入れについては、地方都市の軌道系システムが大都市と比べて路線系統が少ないので、国鉄・私鉄などの既存システムを統合することにより、軌道システムの有機的結合を狙ったものである。

(b) 運行間隔の短縮・容量増強

運行本数の増加は、待ち時間の短縮と容量増加とを狙ったものである。トリップ長が短くラインホール以外の時間の占める割合が大きい地方都市では、施設整備を伴う速度向上よりも運行本数の増加が所要時間の短縮に対して効果的である⁹⁾。この場合、軌道系システムが単線であることが多いので運行本数を上げるためには待避線が必要である。容量増強は、運行本数の増加と編成両数の増加で対応する。これは、フィーダーからの流入需要が軌道系システムの需要増となるので、この需要量に応じて考えるべきである。また、編成両数の増加についてはホーム長の延長を考慮する必要がある。

(c) 駅および関連施設の改善

駅舎改良は、地方都市での国鉄および私鉄の駅舎が老朽化していること、ホームに屋根がないなどのある程度の駅設備が欠如していることなどの改善を目的としている。また、(b)の運行本数の増加による待ち時間の短縮には需要量や軌道構造の面から限度があるので、利用者が快適とまではいかなくとも待つても苦にならない駅と感じる程度の駅舎改良は必要と思われる。

電車改良も、この老朽化の観点から求められるものであり、現状では利用者からみれば魅力的な電車であるとは

表-1 地方都市における公共交通機関整備の基本的検討事項
(軌道系システムとそれを補完するフィーダーシステムに関して)

公共交通機関のサービス水準の向上	軌道系システムのサービス向上	路線網の充実	駅新設 相互乗入れ
		運行間隔の短縮・容量増強	運行本数の増加・待避線の新設 編成両数の増加・ホーム延長
		駅および関連施設の改善	駅舎改良 駅前広場の整備・自転車、バイク 置場の整備 電車改良
	フィーダーシステムのサービス向上	バス路線網の再編	中心市街部：環状ルートの整備 郊外部：ゾーンバス方式の採用 ミニバスの採用
		運行間隔の短縮	運行本数の増加
		バス関連施設の整備	バス停の整備 バスターミナルの新設
	運賃システムの改善	運賃制度	対キロ制、ゾーン制運賃

言い難い状態である。

駅前広場の整備は、地方都市の駅前広場がもともと小さいので、フィーダーサービスの拠点として改善することを狙ったものである。具体的には、自転車・バイク置場の整備や(2)の(c)と関連するものである。

(2) フィーダーシステムのサービス向上

(a) バス路線網の再編

中心市街部での環状バス路線の拡充整備は、中心部の環状交通に対処するために必要である。さらに、中心市街部で軌道系システムとそれを補充するフィーダーシステム的方式とした場合、待ち時間(乗り換え時間も含む)やアクセス時間が全所要時間の大部分を占めることになるので、この方式による効果は少ないと考えられる。したがって、中心市街部でのバス路線整備が必要と考えられる。

郊外部でのフィーダーのためのバス路線は、ゾーンバス方式でミニバスを採用することとする。これは、数十万の人口をかかえる地方都市ではパラ・トランジットで対応できない需要があり、大量交通機関としてバスが必要である。一方、地方都市交通企業の赤字経営の脱却のために経営合理化の面からバスの回転効率を上げることが求められる。これらのことを考慮して、ゾーンバス方式の採用を考えることとする。また、この場合地方都市の抱える都市構造上の問題である道路施設の貧弱さ(巾が狭い等)を考慮すれば、ミニバスが適当であろう。しかしながら、地方都市の一部には極端に低密度な地区が見受けられるので、こうした地区では、その地区に限定してパラ・トランジット導入を考えてゆくべきである。これらの地区までゾーンバスで対処することは経済的ではないと考えられる。

(b) 運行間隔の短縮

運行間隔の短縮は運行本数の増加で対応してゆくことになるのであるが、これは(a)と関連してゾーンバス方式により解決可能である。この方式によれば、バスの系統全長が短距離となるためにサイクル・タイムが短縮され比較的少ない配車台数で効率のよいサービスを利用者に提供できることになる。経営合理化および利用者サービスの両面から、ゾーンバス方式は好ましいものといえよう。

(c) バス関連施設の整備

バス停の整備は、具体的にはバス停に屋根をつけるといった利用者の利便向上を目的としたものであり、ゾーンバス方式の利用促進のための利用者対策である。

バス・ターミナルの新設については、軌道系システムとフィーダーシステム(ゾーン・バス)との時間調整等のために必要なものであって、これは(1)の(c)の駅前広場の整備と関連しており、このためにも駅前広場の整備が必要である。

(3) 運賃システムの改善

最後に、運賃システムの改善について述べる。従来の運賃システムに従えば、軌道系システムとそれを補充するフィーダーシステム方式の導入を考える場合では、乗り換えによる運賃増は避けられまい。そうであっても、公共交通の衰退が懸念されている今日、運賃増加による利用者の負担増が公共交通機関の需要減少につなげる恐れは十分に考えられる。この場合の具体的方策としては、対キロ運賃制、ゾーン制運賃等の導入を経営の合理化とともに考えあわせてゆくことが大切である。⁹⁾

5. ケース・スタディ

これまでの考察結果を、地方都市である松山市を含む対象地域に対して適用してみよう。その前に、対象地域の概況について、若干触れておこう。

対象地域の人口は、昭和50年で約45万人であり、このうち松山市が約37万人、周辺の2市3町の人口の合計が約8万人となっている。また、周辺市町の松山市への通勤・通学率は最低でも35%となっている。¹⁰⁾

また、図-1は対象地域の交通網を示したものである。

道路網については、4本の放射状の主要国道および主要県道がある。道路整備の遅れている国道の流入部では巾が狭く2車線、終日交通量が2万台以上で、混雑が激しい。

バス路線網については、全域で1点集中型の路線網となっており、しかも運行本数の少ないものが多い。

軌道システムの路線網としては、国鉄、郊外私鉄、市内電車などがある。国鉄については、平均駅間距離が約3.0 kmで、その表定速度は約33 km/hである。また、現在のピーク時とオフピーク時の普通列車の1時間当りの運行本数はそれぞれ2本と1本である。郊外私鉄について

は、駅間距離が平均1.0 kmで、その表定速度は約28 km/hである。現在の運行本数は、ピーク時とオフピーク時について、それぞれ5本/時、3本/時である。市内電車については、駅間距離が平均1.0 kmで、運行間隔は、2～3分に1本となっている。

次に、図-2は、ケース・スタディのために改良した公共交通機関の路線網を示したものである。この軌道システムとそれを補完するフィーダーシステムは、以後「新システム」と略称するとともに現在の公共交通機関網については、「現行システム」と呼ぶことにする。新システムの現行システムに対する改善点の中で、急行バスを除くものの必要性等は前節で述べたので省略する。急行バスについては、この地域に軌道システムがないことや、その路線の南端に団地造成がすすんでいることなどを配慮して、軌道システムを有する地区とほぼ同程度の利便性を維持させるために採用した。

さらに、この新システムに変更した場合に問題となるのは、軌道システムの容量の点である。これについて、簡単な容量チェックを線路容量条件の厳しい中心部と対象地域東端を結ぶ単線区間で行なってみる。現行システムの容量は、ピーク時で2000人/時である。現在のピーク時輸送量は、約2500人/時程度であり、混雑率を150%まで認めたとすると現行システムで3000人/時は可能である。これに運行本数を1本増やすと、混雑率150%で3600人/時となる。さらに、これに連結両数を1両増やすとすれば、4500人/時となる。このことは、現行システムのピーク輸送量に時間当りで約2000人の輸送力の増強が見込まれ、鉄道と並列するバス路線を廃止した場合に鉄道へ流入してくる需要はピーク時で約1500人/時であるので容量の点では問題がないことがわかる。

ここで、新システムと現行システムの公共交通機関の交通利便性に関する分析を所要時間について行なったので、その結果について述べる。

まず、所要時間の算定方法は、以下に示すとおりである。①鉄道の運行速度は、新・現システムともに30 km/hとした。②バスの運行速度は、新・現システムともに都心部で15 km/時、郊外部で20 km/時とした。③待ち時間については、現行システムでは現在の時刻表の運行間隔の1/2（ただし最大値は10分）とし、新システムでは、原則として運行間隔を10分とし、その1/2とした。④アクセスについては、原則としてゾーン中心からバス停および鉄道駅までの距離を実測して70 m/分で除して求めた。

図-3は、新・現システムの両者について公共交通機関の都心部までの所要時間によるランク別人口を示したものである。全体的には、新システムの所要時間が短縮されるとともに、現行システムで最大の所要時間が80分であったものが新システムでは55分となり、対象地域全体が1時間の圏内となることがわかる。図-4は、都

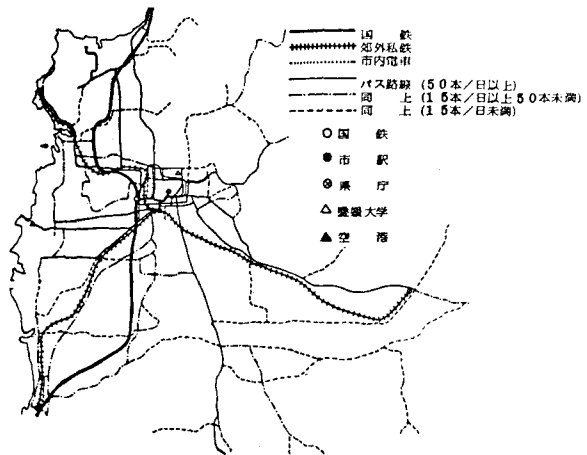


図-1 調査対象地域の概況と公共交通機関の路線網

注) (輸送人員/容量) × 100

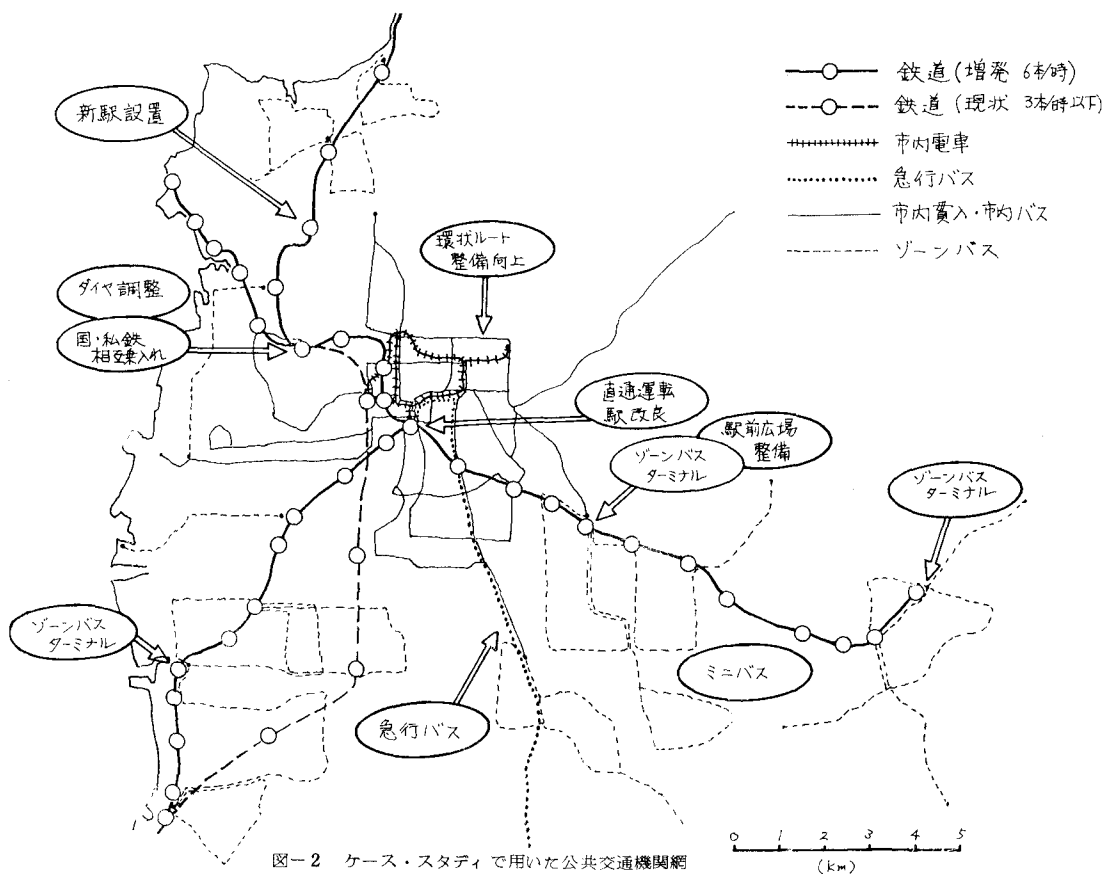


図-2 ケース・スタディで用いた公共交通機関網

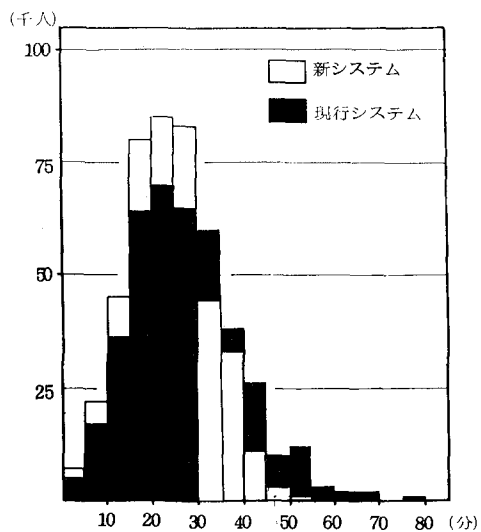


図-3 公共交通機関の所要時間による
ランク別人口

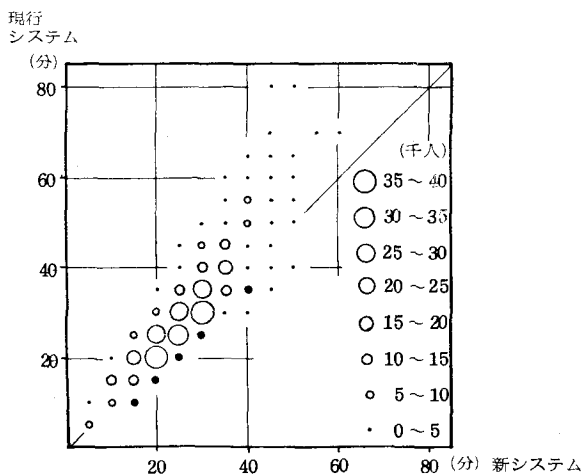


図-4 公共交通機関の所要時間による
両システムの人口クロス表

心部までの公共交通機関の所要時間による両システムに関する人口クロス表である。新システムの所要時間が現行システムのそれより大きいゾーンの合計人口は約50千人であり、全人口の11%である。しかし、このうち5分以上の差の出るゾーンの合計人口は約5千人であり、全人口の1%にすぎない。これに対し、所要時間が両システムで変わらないゾーンの合計人口は約158千人であり、全人口の35%である。さらに、新システムによって所要時間が少しでも改善されるゾーンの合計人口は約243千人であり、全人口の54%である。15分を越え、大巾に所要時間が短縮されるゾーンの合計人口は約9千人とっており、全人口の2%とっている。さらに詳しくみると、次のことがわかる。15分を越える改善をみたゾーンは、主要路線の狭隘ゾーンで、現行システムが1点集中型のために目的地に対し大きく迂回を強いられていたことが原因と考えられる。また、5分を越える悪化をみたゾーンは、現行システムで目的地までの直進路線があり、新システムにより若干の迂回をさせられたことが原因であろう。以上のことから、この新システムによる改良は、容量の面でも問題はなく、地域のほぼ全域にわたって所要時間の短縮が可能であることがわかる。

6. おわりに

本論文は、地方都市交通の背景を踏まえ、公共交通機関整備に関する基礎的検討を構想段階において行なったものである。その結果として、①今後の地方都市交通計画では、公共交通機関が必要であること、②既存施設の有効利用を目的とした軌道系システムと、これを補完するフィーダーシステムは、かなりの効果のあること、③このシステムを導入するとした場合には、若干の施設整備と運賃制度の改善が不可欠であることがわかった。

今後は、この構想段階での検討で得られた知見をもとにして、定量的データを用いた段階でのより詳細な考察を進めてゆきたいと考えている。幸いにも、松山都市圏では昭和54年度よりパーソントリップ調査が実施されており、定量的データが整いつつあるので、今後の分析に大いに役立つものと思う。

参 考 文 献

- 1) 安山信雄, 柏谷増男, 溝端光雄, 地方都市における交通利便性に関する分析, 都市計画別冊, 昭和53年11月 PP. 205~210
- 2) 建設省四国地方建設局, 昭和46年度全国道路交通情勢調査報告書, 昭和47年
- 3) 建設省四国地方建設局, 昭和53年度交通情勢調査現況解析業務報告書, 昭和54年3月
- 4) 松山市市長公室企画課, 松山市統計書, 昭和47年度版・昭和53年度版
- 5) 安山信雄, 柏谷増男, 溝端光雄, 松山市の郊外化と交通問題, 日本地域学会第16回国内大会予講集, 昭和54年11月
- 6) 運輸省: これからの地方都市交通, 運輸経済研究センター, 昭和49年8月
- 7) 運輸経済研究センター, これからの交通・トラフィック, 昭和52年7月
(R.F.Kirby 他, PARA-TRANSIT: NEGLECTED OPTIONS FOR URBAN MOBILITY, DOT, UMTA, 1974.6)
- 8) 同上
- 9) 運輸経済研究センター, 新しい運賃システムの研究(その3), 昭和52年3月
- 10) 総理府統計局編, 昭和50年国勢調査報告
- 11) 京阪神都市圏総合都市交通体系調査委員会, 交通運営の概要と交通運営手法, 昭和54年3月